



# **OHJE VESIKATON RAKENTAMISESTA MAASSA**

Marjukka Haukkala

Opinnäytetyö  
Huhtikuu 2012  
Rakennusalan työjohto

## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma

MARJUKKA HAUKKALA

Ohje vesikaton rakentamisesta maassa  
Opinnäytetyö 26 sivua, josta liitteitä 2 sivua  
Huhtikuu 2012

---

Opinnäytetyö maassa rakennettavasta vesikatosta tehtiin rakennusliike NCC Rakennus Oy Tampereen pyynnöstä. Vesikattoja on jo rakennettu maassa, mutta siihen, mitä tulee huomioida suunnittelu- ja toteutusvaiheessa, ei ole ollut kirjallista ohjetta. Työn tarkoituksena oli perehtyä vesikaton maassa rakentamisen huomioimiseen suunnittelu- ja toteutusvaiheessa. Työtä lähestyttiin työturvallisuus näkökulmasta, mutta huomioon otettiin myös kustannussäästöt. Työn tavoite oli saada tehtyä ohje työmaille vesikaton rakentamisesta maassa. Opinnäytetyön lähdemateriaalina on käytetty asiantuntijahaastatteluja sekä Rakennustieto-kortistoa.

Kun vesikatto rakennetaan maassa, korkealla katolla työskentelyä voidaan huomattavasti vähentää, ja luoda näin työturvallisempaa työympäristöä. Työssä tultiin myös siihen tulokseen, että vesikaton rakentamisen maassa kannattaa huomioida jo suunnitteluvaiheessa sekä aikataulu- ja resurssisuunnittelussa. Opinnäytetyössä käydään läpi vesikaton maassa rakentamiseen vaiheet: kattoristikoiden kokoamisen maassa, päätyjen, räystäiden, aluskatteen, rimojen ja ruoteiden asentamisen sekä valmiin kattoelementin noston.

Vesikaton rakentaminen maassa on työturvallisempi ja kustannustehokkaampi vaihtoehto paikallaan rakentamiselle. Työturvallisten työtapojen ja -menetelmien kehittäminen on osa turvallisempaan rakentamiseen tähtäävää kokonaisuutta.

## **ABSTRACT**

Tampereen Ammattikorkeakoulu  
Tampere University of Applied Sciences  
Degree Programme in Construction Management

**MARJUKKA HAUKKALA**

Guidelines for Constructing a Rooftop on the Ground  
Bachelor's thesis 26 pages, appendices 2 pages  
April 2012

---

An idea to do the bachelor's thesis about Guidelines for Constructing a Rooftop on the Ground was got from Construction Company named NCC Rakennus Oy Tampere. Rooftop has made on the ground before but there are no guidelines about the issue in use. Point of the bachelor's thesis was to find out the main points of constructing a rooftop on the ground for structural engineering and construction site produce. The main perspective to the issue was safety at work but cost savings are not forgotten either. Meaning of the bachelor's thesis was to make the guidelines for constructing a rooftop on the ground for construction site. As a source material for the bachelor's thesis has used expert's opinions and Rakennustieto-kortisto.

When rooftop is built on the ground there's no needs to work so much on the top of the roof. That is one way to make safer working environment. Producing the bachelor's thesis there was found that to construct the rooftop on the ground is good to observe already in structural engineering and when doing timetables and when evaluate employees to construction site. There is part of constructing a rooftop on the ground phases in the bachelor's thesis: construct roof trusses on the ground, to install gables, eaves, under roofing, laths and battens and hoisting roof element to its place.

To construct rooftop on the ground is safer and more cost-effective way to build the rooftop compeering to construct rooftop on its place. To regenerate new working methods is part of policy to make more secure working environment.

---

Key words: rooftop, construct on the land, safety at work

## SISÄLTÖ

SISÄLTÖ .....	4
1 JOHDANTO.....	5
1.1 Opinnäytetyön aiheen valitseminen .....	5
1.2 Tavoite.....	5
1.3 Selvitysmenetelmät .....	6
2 MAASSA RAKENNETTAVA VESIKATTO .....	7
3 MAASSA RAKENNETTAVAN JA PAIKALLAAN RAKENNETTAVAN VESIKATON KUSTANNUS- JA AIKATAULUVERTAILU .....	9
3.1 Kustannuslaskelman analysointi .....	12
4 MAASSA RAKENNETTAVAN VESIKATON HUOMIOIMINEN SUUNNITTELUSSA JA TYÖNTUOTANNOSSA.....	13
4.1 Maassa rakennettavan vesikaton erityispiirteiden huomioiminen suunnittelussa	13
4.2 Maassa rakennettavan vesikaton huomioiminen työmailla.....	14
4.2.1 Työturvallisuus.....	14
4.2.2 Kattotuolit.....	16
4.2.3 Pääty ja räystäät.....	16
4.2.4 Aluskate, ruoteet, rimat .....	17
4.2.5 Nosto .....	19
5 LOPPUSANAT .....	23
LÄHTEET.....	24
LIITTEET.....	25
Liite 1. tarkastuslista työmaille maassa rakennettavasta vesikatosta .....	25

## **JOHDANTO**

Tässä työssä perehdytään vesikaton maassa rakentamisen menetelmään. Työssä kerrotaan, mitä tulee ottaa huomioon suunnittelu- ja toteutusvaiheessa, miten katto rakennetaan maassa, miten saadaan kaikki hyöty irti katon rakentamisesta maassa niin taloudellisesti kuin työturvallisesti verrattuna paikallaan rakentamiseen. Työn tuloksena saadaan työmaille ohje vesikaton rakentamisesta maassa. Opinnäytetyössä maassa rakennetusta vesikatosta käytetään nimitystä kattoelementti.

### **1.1 Opinnäytetyön aiheen valitseminen**

Opinnäytetyö tehdään Tampereen NCC:lle. Työn aihe on rakennusliike NCC:n tilaama ja tarvitsema. NCC on rakentanut kolmella eri työmaalla vesikaton maassa ja aikoo tulevaisuudessakin rakentaa, mutta vesikaton rakentamisesta maassa ei ole olemassa olevaa ohjetta eikä siihen ole aiemmin perehdytty teoreettisesti.

### **1.2 Tavoite**

Opinnäytetyön tavoitteena on saada selkeä ohje vesikaton rakentamisesta maassa työmaille käytettäväksi. Tavoitteena on perehtyä maassa rakentamisen käytännön menetelmiin ja saada koottua sellainen ohje, jota noudattamalla vesikaton maassa rakentamisen suunnittelu helpottuu ja osataan ottaa oikeat asiat huomioon niin suunnittelussa kuin toteutuksessa.

### **1.3 Selvitysmenetelmät**

Lähdemateriaalia opinnäytetyöhän on saatu eri rakennusalan ammattiryhmiä haastatteleamalla. Työn teoriapohja muodostuu työnjohtajien, työntekijöiden ja suunnittelijoiden haastatteluista. Työhön on haastateltu neljää eri rakennustyömaan työnjohtajaa, rakenne- ja kattoristikkosuunnittelijaa, kahta vesikattourakoitsijan työnjohtajaa sekä kahta kirvesmiestä. Opinnäytetyöntekijä kävi myös paikanpäällä katsomassa, kun maassa rakennettu vesikatto nostettiin paikalleen.

## 2 MAASSA RAKENNETTAVA VESIKATTO

Vesikaton rakentaminen maassa on ennen kaikkea työturvallisuusnäkökulma.

Työturvallisuuteen on kiinnitetty viime vuosina paljon huomiota ja kokoajan kehitetään uusia, turvallisempia työtapoja ja -menetelmiä. Vesikaton rakentaminen maassa on yksi huomattava työturvallisuuden parantaja, koska korkealla työskentely on aina riski.

Vesikaton rakentaminen maassa on myös kustannustehokkaampaa. Kun runkoa rakennetaan, voidaan samanaikaisesti koota kattoa jo maassa ja rungon valmistuttua katto voidaan nostaa välittömästi paikalleen. Näin sisätyöt voidaan aloittaa aiemmin verrattuna katon paikalla tekemiseen.

Vesikaton rakentamisessa maassa ensimmäisenä asiana täytyy huomioida tontin koko. Tontilla tulee olla tarpeeksi tilaa katon kokoamiseen maassa. Jos kohteessa on useampi kuin yksi talo, katon voi koota aina seuraavan talon perustusten päällä (kuva 1). Muussa tapauksessa katon voi koota sille tehdyllä pedillä ja telineellä (kuva 2). Kaikki työhön haastatellut henkilöt painottivat nimenomaan tilan tarpeen huomioimista.

Kaupunkirakentamisessa tontit ovat usein hyvin pieniä, mutta hyvällä aluesuunnittelulla vesikaton voi rakentaa myös pienellä tontilla, kunhan nostoon tarvittava tila on myös huomioitu (Toivanen 2012).

Katon rakentaminen maassa täytyy huomioida jo aikataulu- ja resurssisuunnittelussa. Näin ollen maassa rakentamisen hyöty tulee maksimaaliseksi, niin taloudellisesti, ajallisesti kuin työturvallisesti. Vesikaton rakentaminen maassa soveltuu parhaiten käytettäväksi omakoti-, rivitalo-, paritalo- ja pienkerrostalorakentamiseen sekä harjakattoisten hallien rakentamiseen.



KUVA 1. Kattotuoleista voi rakentaa elementti perustusten päällä (Nikander 2008)



KUVA 2. Vesikaton maassa rakentamiseen suunniteltu teline



### **3 MAASSA RAKENNETTAVAN JA PAIKALLAAN RAKENNETTAVAN VESIKATON KUSTANNUS- JA AIKATAULUVERTAILU**

Tässä luvussa vertaillaan katon paikalla rakentamisen ja maassa rakentamisen aikataulu- ja kustannuseroja. Kustannuserot täytyy laskea aina työmaakohtaisesti. Työmaan resurssi- ja aikataulusuunnittelussa tulee huomioida käytetäänkö katon rakentamiseen erillistä kattotyöryhmää vai tekeekö runkotyöryhmä myös vesikattoelementit.

Seuraavassa laskelmassa on osoitettu työ- ja materiaalikustannusten ero. Maassa rakennettavan katon kattopalkkien työmenekki on arvioitu, eikä näin ollen ole Rakennustietokortiston työmenekki. Päättyräystäiden tekeminen on arvioitu olevan puolet nopeampaa maassa kuin paikalla. Maassa rakentaessa nosturin, saksilavan ja alumiinitelineiden tarveaika lyhenee huomattavasti. Aluskatteen laskentaan on käytetty molemmissa laskelmissa samaa kerrointa, sillä vaikka maassa laitettaessa katteen koneellinen nosto katolle jää pois, katteen liittosten tekeminen katolla vie suunnilleen saman verran aikaa. Kaikki hinnat on laskettu ilman arvonlisäveroa. Hinnat ovat suuntaa-antavia. Laskelmat esitetty taulukoissa 1 ja 2.

TAULUKKO 1. Paikalla rakennettava katto

Työkustannukset	RATU- työmenekki	Määre	Määrä	Yhteensä	
Aloittavat työt	0.01	tth/m2	233	2.33	
Ylläpitävät työt	0.01	tth/m2	233	2.33	
Kattopalkkien asennus	0.55	tth/kpl	18	9.9	
Aluskatteen asennus	0.04	tth/m2	233	9.786	
Aluslaudoitus	0.1	tth/m2	233	23.3	
Lopettavat työt	0.01	tth/m2	233	2.33	
Räystäsrakenne	0.4	tth/jm	71	28.4	
Yhteensä		tth		78.376	
Suoritemääräkerroin	1			78.376	
TL3-lisäaikaerroin	1.15			90.1324	
Työpäiviä yhteensä		työpäivää	11.26655		
työryhmä 2tt -> n.6 työpäivää					
Hinta työlle 2758.0514 €					
*kirvesmiehen palkka 30,6€/h					
Kalustokustannukset	Hinta	Määre	Tarve	Määre	Yhteensä €
Nosturi	89	€/h	12	h	1068
Saksilava	85	€/pvä	6	pvä	510
Alumiinitelineet*2kpl	18	€/pvä	6	pvä	216
Hinta materiaalille					1794 €
Työ+kalusto					4552.05144 €

## TAULUKKO 2. Maassa rakennettava katto

Työkustannukset	RATU- työmenekki	Määre	Määrä	Tunteja	
Aloittavat työt	0.01	tth/m2	233	2.33	
Ylläpitävät työt	0.01	tth/m2	233	2.33	
Kattopalkkien asennus	0.34	tth/kpl	18	6.12	
Aluskatteen asennus	0.042	tth/m2	233	9.786	
Aluslaudoitus	0.1	tth/m2	233	23.3	
Lopettavat työt	0.01	tth/m2	233	2.33	
Räystäsrakenne					
Pääty	0.4	tth/jm	24	9.6	
Pitkät sivut	0.4	tth/jm	47	18.8	
Yhteensä		tth		74.596	
Suoritemääräkerroin	1			74.596	
TL3-lisäaikakerroin	1.15			85.7854	
Työpäiviä yhteensä		työpäivää	10.723175		
työryhmä 2tt -> n. 5 työpäivää					
Hinta työlle				2625.03324 €*	
*kirvesmiehen palkka 30,6€/h					
Kalustokustannukset	Hinta	Määre	Tarve	Määre	Yhteensä €
Nosturi	100	€/h	2	h	200
Saksilava	85	€/pvä	1	pvä	85
Alumiinitelineet*2kpl	18	€/pvä	2	pvä	72
Hinta materiaalille					357 €
Työ+kalusto					2982.03324 €
Säästö, kun rakennetaan maassa					1570.0182 €

### **3.1 Kustannuslaskelman analysointi**

Vaikka työ- ja kalustokustannuksissa ei päästä huomattaviin eroihin, katon maassa rakentamisen vaikutus kokonaisaikatauluun ja -kustannuksiin on työmaasta riippuen huomattavampi. Jos kohteessa rakennetaan esimerkiksi neljä erillistä rivitaloa, kunkin talon sisätöihin päästään viisi päivää aiemmin, jos katto rakennetaan maassa paikalla rakentamisen sijaan. Näin kokonaisaikataulussa voidaan säästää jopa neljä kertaa viisi työpäivää, eli 20 työpäivää. 20 työpäivän säästö kokonaisaikataulussa vaikuttaa säästöllisesti työmaan käyttö- ja yhteiskustannuksiin (litterapääryhmät 8 ja 9).

## **4 MAASSA RAKENNETTAVAN VESIKATON HUOMIOIMINEN SUUNNITTELUSSA JA TYÖNTUOTANNOSSA**

### **4.1 Maassa rakennettavan vesikaton erityispiirteiden huomioiminen suunnittelussa**

Rakennesuunnittelijalle annettavissa lähtötiedoissa tulee käydä ilmi, että katto tehdään maassa. Näin suunnittelija voi suunnitella ristikoihin valmiiksi nostokohdat sekä vinotuennat, eikä työmaalla tarvitse suunnitella lisätukilaudoitusta (Laine2012).

Rakennesuunnittelijan on hyvä antaa myös ristikkosuunnittelijalle ristikkokaaviossa tieto, että katto tehdään maassa. Ristikkokaaviossa tulee ilmoittaa suunniteltu nostokohta ja kattoelementin kokonaispaino, jotta ristikkosuunnittelija voi omissa suunnitelmissa huomioida asia.

Paikalla rakennetussa katossa ristikon yläpaarteeseen kohdistuu puristusta ja alapaarteeseen vetoa. Maassa tehty kattoelementti nostetaan nosturilla yläpaarteesta paikalleen, jolloin alapaarteeseen saattaa kohdistua myös puristusta. Näin ollen alapaarre tulee tukea nurjahdukselta. Suunnittelijoiden saadessa lähtötiedoissa tieto, että katto tehdään maassa, he osaavat ottaa tämänkin asian huomioon suunnittelussa (Pajukoski).

Jotta maassa rakentaminen onnistuisi, katon tulee olla rakenteeltaan yksinkertainen. Arkkitehdille olisi hyvä antaa tieto, että katto rakennettaisiin maassa, näin arkkitehti voi ottaa asian huomioon suunnittelussaan (Lehtinen 2012).

## **4.2 Maassa rakennettavan vesikaton huomioiminen työmailla**

### **4.2.1 Työturvallisuus**

Työturvallisuuslait ja -säädökset kiristyvät koko ajan. Maassa rakentamisen tärkein hyöty on työturvallisuudessa. Kun rakennetaan maassa, monen metrin putoamisvaaralta vältytään. Katon maassa rakentaminen, kaiteiden ja kulkusiltojen sekä mahdollisesti myös talotekniikan asentaminen maassa, on yksi askel lähemmäksi työturvallisempaa rakentamista.

Työntekijöiden kannalta maassa tekeminen on mielekkäämpää ja ennen kaikkea turvallisempaa. Nousut katolle jää pois ja valjaiden käyttö minimoituu. Työntekijälle maassa rakentaminen on fyysisesti helpompaa ja työergonomia parempaa (Rantanen 2012).

Katon tekeminen ja aluskatteen asentaminen maassa on nimenomaan työturvallisempi vaihtoehto paikallaan rakentamiselle. Työturvallisuus korostuu korkealla työskenneltäessä. Siksi on aina parempi, jos korkealla työskentely voidaan minimoida (Korventausta 2012).

Kaiteet (kuva 3) ja kulkusillat (kuva 4) kannattaa asentaa maassa, joten katto on turvallinen heti sen paikalleen laittamisen jälkeen. Mahdollinen talotekniikka, esimerkiksi ilmastointikanavat, kannattaa myös laittaa ristikoiden väliin valmiiksi, jos ne ovat nostoajankohtana työmaalla. Ne voi kiinnittää noston ajaksi väliaikaiskiinnityksellä.

Kanavien laittaminen maassa on ergonomisempaa ja nopeampaa kuin paikallaan laittaminen, koska kanavat saa nostettua ilman tikkaita ja muita apuvälineitä ristikoiden sisään (Hämäläinen 2012).



KUVA 3. Vesikattokaiteet (Nikander 2008)



KUVA 4. Kulkusillat (Nikander 2008)

#### **4.2.2 Kattotuolit**

Ristikot kootaan maassa elementeiksi, jotka nostetaan nosturilla paikoilleen. Hyvä tapa tehdä on palokatkosta palokatkoon. Tällöin palokatkoelementti voidaan asentaa paikalleen paikalleen ja jatkaa kattoristikkoelementtien asennusta.

Kattotuolit on hyvä purkaa kuormasta niiden asennuspaikan välittömään läheisyyteen. Näin vältetään turhilta konesirroilta. Kattotuolit asennetaan joko perustusten päällä tai erillisellä alueella, joka on tehty tasaiseksi ja jossa on teline ensimmäiselle kattotuolille (kuva 2, sivu 8). Kun ensimmäinen kattotuoli on saatu paikalleen telineen avulla, seuraavat kattotuolit saa asennettua kuten paikallaan tehtäessä. Tärkeintä kattotuolien kokoamisessa on alustan tasaisuus ja mittatarkkuus. Kattotuoleista täytyy ottaa ristimitta ja tarkastaa myös vesivaa'alla alustan ja kattotuolien suoruus.

Koska kattoelementit tehdään lohkoissa, kattokokonaisuudesta tulee huolehtia asennuksen jälkeen huolella. Vierekkäiset kattoelementit tulee aina tukea vinotuilla toisiinsa tai palokatkoelementtiin. Jos näin ei tehdä, on olemassa katon sortumisvaara (Pajukoski 2012).

#### **4.2.3 Pääty ja räystäät**

Päädyn tekeminen maassa on yksi tärkeimmistä työturvallisuus hyödyistä vesikaton maassa rakentamisessa. Kaikki, mikä suinkin vain on mahdollista, kannattaa rakentaa maassa. Katolla työskentelyssä on aina omat turvallisuusriskinsä (Nikander 2012).

Päätyräystäät on myös hyvä tehdä maassa valmiiksi, koska niiden tekeminen paikallaan on työturvallisesti ja -ergonomisesti haastavaa. Suunnittelija voi suunnitella päätykattotuolin erikseen, kunhan suunnittelijalle annetaan lähtötiedoissa tieto, että vesikatto tehdään maassa. Päätyräystäät voi tehdä myös tehtaalla valmiiksi, mutta silloin täytyy elementtitoimittajan kanssa sopia asia sopimusta tehtäessä.



Yksi vaihtoehto on myös päätykolmion, johon päätyräystäät on rakennettu valmiiksi, liittäminen kattoelementtiin (kuva 5).

Jos katon räystäärakenteena on yläpuolinen räystääslaudoitus, räystääslaudoitus kannattaa asentaa jo maassa paikalleen. Asennettu räystääslaudoitus jäykistää kattoelementtiä pienentäen noston aikaisen vääntymisen riskiä.



KUVA 5. Kattoelementti, jossa räystäät ja päätykolmio valmiina (Nikander 2008)

#### 4.2.4 Aluskate, ruoteet, rimat

Aluskate kannattaa ehdottomasti asentaa jo maassa. Aluskatteen asentaminen maassa on työturvallisempaa kuin katolla. Se on myös osa kosteudenhallintaan. Kun aluskate on laitettu jo maassa paikalleen, saadaan seinäelementit ja rakennuksen sisätilat heti katon noston yhteydessä välittömästi säältä suojaan. Näin vältetään seinäelementtien väliaikaissuojaukselta ja sisätöihin, kuten kipsiväliseinien tekoon, päästään välittömästi. Nostokohtiin täytyy tietenkin jättää tila nostolenkeille, mutta ne voidaan paikata turvallisesti vedenpitäviksi ammattitaidolla noston jälkeen.

Kate saadaan varmistettua vesitiiviiksi nostokohdista noston jälkeen. Täytyy vain aina muistaa, että liitokset tulee tehdä kattotuolin yläpaarten kohdalle, ei koskaan kattotuolien väliseen osioon (Suominen 2012).

Katemateriaalin nostokustannukset jää pois, kun kate tehdään maassa. Aluskatteen asentaminen maassa vähentää myös kaiteiden vuokra-aikaa. Jos katteen asentaja on oma urakoitsijansa, kannattaa aluskatteen asentamisesta maassa sopia viimeistään urakan aloituspalaverissa. Näin vältetään ongelmilta kateurakoitsijan kanssa silloin, kun aluskate tulisi asentaa. Jos päätykattotuoli asennetaan erikseen, aluskate kannattaa jättää päädyistä roikkumaan sen verran pitkäksi, että sama aluskate riittää päätyyn asti. Nostokohtien paikoissa ja elementtien saumakohdissa kannattaa toimia samalla tavalla, jotta tiiveys saadaan varmistettua (kuva 6).

Ruoteet ja rimat voi myös asentaa paikoilleen jo maassa, näin katolla työskentelyn tarve saadaan minimoitua. Osa ruoteista, esimerkiksi joka toinen, tulee osittain asentaa vasta paikallaan, jotta ruoteet eivät menisi lohkottain, vaan kattoelementistä seuraavaan kattoelementtiin kulkisi yhtenäinen ruode. Näin katosta tulee yhtenäinen kokonaisuus ja sortumisvaaralta vältetään (Pajukoski 2012).



KUVA 6. Aluskate täytyy jättää elementin päädyistä roikkumaan ja kiinnittää seuraavan elementin yläpaarteeseen, jotta katteesta tulee yhtenäinen ja vedenpitävä koko katon osalta



KUVA 7. Kattoelementti nostovalmiina (Kauranen 2011)

#### 4.2.5 Nosto

Kattoelementin (kuva 8) nosto paikalleen on maassa rakennettavan vesikaton riskivaihe. Ennen nostoa täytyy varmistaa, että kattoelementti on tuettu vinotuilla tarpeeksi jäykäksi. Myös sääolosuhteet tulee ottaa huomioon. Tuulisella säällä on syytä välttää nostamista, sillä tuuli ottaa herkästi kattoelementtiin ja se voi vahingoittua tuulen aiheuttamasta liikkeestä.

Kattoelementin nosto paikalleen tulee suunnitella huolellisesti. Nosturi täytyy mitoittaa kattotuolien määrän mukaan. Nosturi tulee sijoittaa siten, että sillä voi nostaa elementit mahdollisimman läheltä paikalleen ja niin että nosturilla ylettyy nostamaan kaikki elementit yhdeltä paikalta. Kattotuolien koontipaikka on hyvä valita nosturin kannalta suotuiselta paikalta.

Suunnittelija osoittaa nostopisteet ja lisätuennat, jotta nosto sujuisi mahdollisimman turvallisesti ja rakenteita vahingoittamatta. Kattoelementin voi nostaa paikalleen joko nostoliinoilla (kuvat 7 ja 9) tai elementtiin erikseen asennettujen nostokoukkujen avulla.

Kattoelementin yhteen nurkkaan tulee laittaa pitkä naru, jonka avulla elementtiä voidaan tarvittaessa käänellä ja sen liikkeitä hallita noston aikana (kuva 10 ja 12).

Rakennuksen seinäelementtien päälle täytyy merkata kattotuolielementin nurkkien kohdat, jotta se menee varmasti oikealle kohdalle (kuva 11). Jos tarvetta, voidaan käyttää myös asennusohjaimia. Asennusohjaimet voi tehdä puusta ja niitä sijoitetaan kaksi rungon jokaiselle sivulle nurkan läheisyyteen, jolloin kattoelementin täytyy ohjautua asennusohjaimien sisäpuolelle (kuva 12). Alueen, johon kattoelementti asennetaan, jokaisessa nurkassa tulee olla työntekijä ottamassa elementtiä vastaan. Työntekijä katsoo ja varmistaa, että kattoelementti menee oikealle kohdalle.

Ristikkokulmat kannattaa sijoittaa valmiiksi oikeille kohdille seinärunkoon ja elementti täytyy kiinnittää osittain paikalleen, ennen kuin sen saa irrottaa nosturin nostokoukuista. Kiinnitysten viimeistelyn voi tehdä nostojen loputtua (Alatalo 2012).



KUVA 8. Kattoelementtejä (Hämäläinen 2011)



KUVA 9. Nostoliinat



KUVA 10. Ohjausnaru



KUVA 11. Kattoelementin nurkkakohdat merkattuna seinäelementin päälle viivalla.  
Ristikkokulmat valmiiksi kiinnitettynä seinäelementissä



KUVA 12. Asennusohjaimet ja ohjausnaru (Kauranen 2011)

## 5 LOPPUSANAT

Työturvallisuudesta huolehtiminen on jokaisen työntekijän velvollisuus. Työnantajan tulee omalta osaltaan pitää huolen siitä, että työntekijä saa työskennellä työturvallisessa ympäristössä ja voi mennä terveenä kotiin työpäivän päätteeksi. Työturvallisten työtapojen ja -menetelmien suosiminen työmaalla on työnantajan keino vaikuttaa asiaan. Vesikaton maassa rakentaminen paikalla rakentamisen sijaan on ensisijaisesti työturvallisuus asia. Kustannussäästöt kannattaa silti myös huomioida. Maassa rakennettava kattoelementti voi vaikuttaa kokonaisaikatauluun huomattavasti kohteesta riippuen. Sisätyövaihe päästään myös aloittamaan aiemmin. Näin kertyy työmaakohtaisia kustannussäästöjä.

Opinnäytetyön tekeminen maassa rakennettavasta vesikikatosta oli mielenkiintoista. Työturvallisuudesta huolehtiminen rakennusmestariksi valmistuvalle opinnäytetyön tekijälle on tärkeää. Kun aloittaa työnsä missä tahansa paikassa, tietyissä asioissa kuten esimerkiksi työturvallisuudessa, kannattaa alusta asti noudattaa lakeja ja määräyksiä. Jos niistä lipsuu, niin se voi myöhemmin olla vaikeaa alkaa noudattaa niitä.



## **LÄHTEET**

### **Lähteet**

Alatalo, A. tuotantopäällikkö 2012. Haastattelu 23.3.2012. Haastattelija Haukkala, M. Tampere.

Hämäläinen, V. vastaava työnjohtaja 2012. Haastattelu 29.2.2012. Haastattelija Haukkala, M. Tampere.

Korventausta, A. toimitusjohtaja 2012. Haastattelu 22.3.2012. Haastattelija Haukkala, M. Tampere.

Laine, M. rakennesuunnittelija 2012. Haastattelu 28.3.2012. Haastattelija Haukkala, M. Tampere.

Lehtinen, V. vastaava työnjohtaja 2012. Haastattelu 20.3.2012. Haastattelija Haukkala, M. Tampere.

Nikander, M. vastaava työnjohtaja 2012. Haastattelu 22.3.2012. Haastattelija Haukkala, M. Tampere.

Pajukoski, A. ristikkosuunnittelija 2012. Haastattelu 23.4.2012. Haastattelija Haukkala, M. Tampere.

Rantanen, A. kirvesmies 2012. Haastattelu 29.3.2012. Haastattelija Haukkala, M. Tampere.

Rakennustieto- kortisto CD 2008 (26), Rakennustieto 2008.

Suominen, M. työmaapäällikkö 2012. Haastattelu 26.3.2012. Haastattelija Haukkala, M. Tampere.

Toivanen, P. kirvestyömies 2012. Haastattelu 21.3.2012. Haastattelija Haukkala, M. Tampere.



## **LIITTEET**

Liite 1. Tarkastuslista työmaille maassa rakennettavasta vesikatosta

### **Tarkistuslista työmaille maassa rakennettavasta vesikatosta**

Suurimmat vesikaton maassa rakentamisen hyödyt paikalla rakentamiseen verrattuna ovat työturvallisuudessa, kokonaisaikataulun lyhenemisessä sekä kalustovuokrauksen säästöissä. Tässä tarkastuslistassa käydään läpi vesikaton maassa rakentamisen vaiheet lyhyesti. Lisää tietoa saa opinnäytetyöstä Ohje vesikaton rakentamisesta maassa.

#### **1. Tila (Luku 2)**

- perustusten päällä
- erillinen peti

#### **2. Työturvallisuus (Luvut 2 ja 4.2.1)**

- maassa työskentely turvallisempaa

#### **3. Resurssisuunnittelu (Luku 3)**

- oma kattotyöryhmä vai tekeekö runkoryhmä
- riittävä resurssivaraus

#### **4. Aikataulusuunnittelu (Luku 3)**

- vaikutus sisätöiden aloitukseen
- vaikutus kokonaisaikatauluun

#### **5. Ristikoiden purku ( Luku 4.2.2)**

- asennuspaikan välittömään läheisyyteen

#### **6. Ristikosta elementiksi (Luku 4.2.2)**

- palokatkoa palokatsoon
- 5-8 ristikkoa yhteen elementtiin

**7. Pääty (Luku 4.2.3)**

- työturvallisempaa ja
- kustannustehokkaampaa tehdä maassa

**8. Kulkusillat, kaiteet (Luku 4.2.1)**

- maassa valmiiksi paikoilleen

**9. Aluskate (Luku 4.2.4)**

- aluskatteen tekijöiden kanssa aikataulu selväksi
- nostokohtien paikkaukset ja elementtien saumojen jatkokset katolla

**10. Nosto (Luku 4.2.5)**

- sääolosuhteiden huomioiminen, ei saa nostaa kovalla tuulella
- nostokohtien tarkistaminen
- mahdolliset lisätuennat
- ohjausnarun käyttö
- nosturin sijoittaminen tarpeeksi lähelle
- ohjauspalikat tarvittaessa rungossa
- ristikoiden paikat mitattu ja merkitty runkoon
- nostoliinojen/koukkujen irrottaminen vasta kun katto on osittain kiinnitetty paikalleen